

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-275204

(43)Date of publication of application : 11.11.1988

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38  
H01Q 13/08  
// H05K 1/02

(21)Application number : 62-110347

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.05.1987

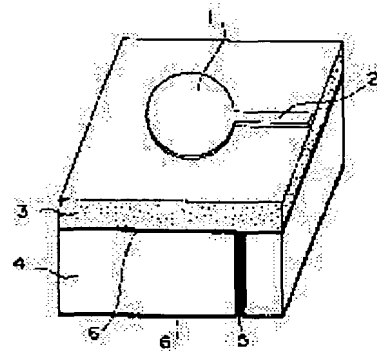
(72)Inventor : SUGAWARA TAKAO  
YAMAGUCHI YUTAKA  
TAZAKI SATOSHI  
KAMIYA MASAMI

## (54) ONE BODY MOLDED PRODUCT OF HIGH FREQUENCY ANTENNA SUBSTRATE AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the warp of a substrate by using a special earthing conductor, and integrally molding a conductor, a dielectric and the earthing conductor, formed on the surface of the molded product, into one body.

CONSTITUTION: A plastic molded product 4, provided with a through hole 5, is used as the substrate, and it has such a constitution that the plastic molded product 4 with the earthing conductor of such a special structure that the earthing conductor 6 is formed on the surface of the plastic molded product 4, including the inner surface of the through hole 5, and the dielectric 3 and the conductors 1, 2 are integrally molded into one body. Thus, the warp of the substrate after a circuit pattern is formed on the conductors 1, 2, can be prevented with the aid of the strengthening action of the plastic molded product.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-275204

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和63年(1988)11月11日  
H 01 Q 1/38 7530-5J  
13/08 7741-5J  
// H 05 K 1/02 N-6412-5F 審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 高周波用アンテナ基板一体成形物およびその製造方法

⑯ 特 願 昭62-110347

⑰ 出 願 昭62(1987)5月6日

⑱ 発 明 者 菅 原 隆 男 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下  
館研究所内  
⑲ 発 明 者 山 口 豊 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下  
館研究所内  
⑳ 発 明 者 田 崎 聡 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下  
館研究所内  
㉑ 発 明 者 神 谷 雅 己 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下  
館工場内  
㉒ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
㉓ 代 理 人 弁理士 廣 瀬 章

明細書

1. 発明の名称

高周波用アンテナ基板一体成形物およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 導体、誘電体および接地導体から構成される高周波用アンテナ基板において、接地導体として、貫通孔を有するプラスチック成形品の貫通孔内表面を含む成形品表面に形成されている接地導体を用い、導体、誘電体および該接地導体を一体成形してなることを特徴とする高周波用アンテナ基板一体成形物。

2. 導体および接地導体が銅である特許請求の範囲第1項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物。

3. プラスチック成形品が無孔または有孔充填

剤により補強されている特許請求の範囲第1項または第2項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物。

4. 誘電体が発泡ポリオレフィンフォームまたはポリオレフィン粉末の焼結体である特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物。

5. 誘電体が、導体および接地導体に接着層を設けて接着されている特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物。

6. 導体、誘電体および接地導体とから構成されるアンテナ用基板の製造方法において、プラスチック成形品に貫通孔を設け、該貫通孔を含む成形品の表面に接地導体を形成し、導体、誘電体および該プラスチック成形品表面に形成された接地導体を一体成形することを

特徴とする高周波用アンテナ基板一体成形物の製造方法。

7. 導体および接地導体が銅である特許請求の範囲第6項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物の製造方法。
8. プラスチック成形品が、無機または有機充填剤により補強されている特許請求の範囲第6項または第7項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物の製造方法。
9. 誘電体が発泡ポリオレフィンフォームまたはポリオレフィン粉末の焼結体である特許請求の範囲第6項、第7項または第8項記載の高周波用アンテナ基板一体成形物の製造方法。
10. 誘電体を、接着層を設けて導体および接地導体に接着する特許請求の範囲第6項、第7項、第8項または第9項記載の高周波用ア

ンテナ基板一体成形物の製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、衛星放送等の通信分野で使用される平面アンテナ用基板に関するものである。

〔従来の技術〕

衛星放送等のアンテナとして使用されるマイクロ波用平面アンテナは、誘電体の片面に導体として銅箔等を用い、これを回路加工し円形、方形、クランク形等の共振器（放射器）やマイクロストリップラインを形成し、他面に金属等の接地導体を配置した平板状の基板から構成される。そして所望の利得や指向性を出すため、共振器をアレー化したりする。使用される誘電体は比誘電率（以下 $\epsilon_r$ と略す）や誘電正接（以下 $\tan \delta$ と略す）が小さく高周波特性の良いことが要求される。

そのため、従来、 $\epsilon_r$ の比較的小さいポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピ

レン、ポリスチレン、ポリイソブチレン、ポリメチルペンテン-1等の樹脂を誘電体として使用したり、これらに熱的、機械的な補強効果を発現させるためガラス繊維を埋設させ架構したり（例えば特開昭60-253528号公報）、ガラス繊維として石英ガラス繊維を使用したり（特開昭59-109347号公報）、エポキシ樹脂等の誘電体層にガラスバブル（微小中空球）を混入する方法（特開昭60-167394号公報）が提案されており、一般にはポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレンにガラス繊維を複合し、両面に銅箔を積層した基板が高周波用基板として汎用されている。しかしながら、これら従来のものでは、伝送損失が大きいという問題点がある。

また日経エレクトロニクスNo. 347号 145~160ページ（1984年、日経マグロウヒル社）に紹介記載されているように衛星放送等のマイクロ波受信用平面アンテナには、誘電体の片面の導体に共振器を多数個配置し、電波電力を受信し、これらをマイクロストリップラインで整

合させ、1~数箇所に集め同軸ケーブル等でコンバーター、チューナー等へ導く方式が知られている。しかし、この方法では、高周波電力が誘電体基板の導体中を流れると表皮抵抗等のため減衰が大きく、共振器の電波電力がストリップラインを伝搬する際の損失（伝送損失）が大きくなってしまいう問題がある。この問題点を解決する手段として、たとえば平面アンテナの開口部を数区画に分けストリップラインの長さを短くして共振器からの電波電力をこれらの区画の中心に集め、伝送損失の小さい導波管や同軸ケーブルによりこれらの区画を結ぶ方法が考えられるが、この方法ではストリップラインと導波管や同軸ケーブルの接続が複雑になり、しかも工程数が多くなるという欠点がある。また別的手段として、基板上に多数個の共振器を配し、これらをマイクロストリップラインで結合し1箇所に集中させ同軸ケーブルと結合する方法が望ましいと考えられるが、この場合マイクロストリップラインの伝送損失の小さい基板としなければならない。

すなわち、衛星放送の電波はVHF、UHF帯の地上放送の電波のように大電力化できず微弱であるため、アンテナの利得を上げるうえでもさらに大幅に伝送損失の小さい基板が要求されているのが現状である。

また従来のアンテナ用基板においては、誘電体の一方の側の導体面に共振器やストリップラインを形成すると、形成した面の底に反りが発生するという問題点がある。この反りは受信電波に位相差を生じ好ましくない。このアンテナ基板の反りは、誘電体中にガラス繊維を埋設しても発生する。そこで、この反りの防止および基板面の平行度を出すため、従来導体、誘電体、接地導体を積層し、基板を作製後、これに接地導体側から補強板を積層し、筐体にビスまたは嵌合せにより固定する方法が採用されている。この補強板として、鉄、アルミニウム、ステンレス等汎用の金属板を使用する方法があるが、この方法では金属の電気抵抗のため伝送損失が大きくなったり、平面アンテナが重くなり、筐体や取り付け治具を強固しなければ

ならないという問題がある。また、補強板として、プラスチック等の絶縁体を用いる方法もあるが、この場合には、アンテナの原理上および使用するモードの固定のために用いられる導波管や同軸ケーブルのシールド導体と接地導体との接続が困難となるという問題点がある。さらに、この平面アンテナの補強材として特開昭59-61203号公報、実開昭59-76118号公報には、炭素繊維を樹脂に含浸、硬化したハニカムサンドイッチ構造体で作られる強化プラスチック板を使用することが示されている。しかしながらこれらは高価な炭素繊維を使用するものであり多くの製造工程を要しコスト高となってしまうため、衛星放送本体および中継用で大型アンテナ等の特殊なアンテナとして有用であるが、衛星放送からの電波を受信する民生用、家庭用の受信アンテナとしてはあまりにも高価なものとなり不向きであるなどの問題点があった。

#### (発明の目的)

7

本発明は、前記事情に基づいてなされたものであり、その目的の1つは、基板の反りが実質的に生ぜず、導波管や同軸ケーブルと接地導体との接続が容易であり、しかも、伝送損失が大幅に低下しており、さらにコンパクトで収納性が高く、軽量であるなどの特性上かつ実用上著しく優れた高周波用アンテナ基板一体成形物を提供することであり、別の1つの目的は、その製造方法を提供することである。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明者らは、前記問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、導体、誘導体および接地導体から構成される高周波用アンテナ基板において、接地導体として、貫通孔を有するプラスチック成形品の該貫通孔を含む表面に接地導体が形成されている成形品を用いて構成されている高周波用アンテナ基板一体化物が、本発明の第1の発明の目的達成に極めて有効であることを見出し、また、この第1への発明のアンテナ基板一体化物の製造方

8

法として、プラスチック成形品に貫通孔を設け、該貫通孔を含む該プラスチック成形品の表面に、金属メッキを施して接地導体を形成せしめ、しかる後に、導体、誘導体および該接地導体を一体成形化する方法が本発明の第2の発明の目的達成に極めて有効であることを見出し、これらの知見に基づいて本発明を完成するに至った。

すなわち第1の発明の高周波用アンテナ基板一体成形物は、導体、誘導体および接地導体から構成される高周波用アンテナ基板において、接地導体として、貫通孔を有するプラスチック成形品の貫通孔内表面を含む成形品表面に形成されている接地導体を用い、導体、誘導体および該成形品表面に形成された接地導体を一体成形してなることを特徴とする高周波用アンテナ基板一体成形物である。

第2の発明は、上記第1の発明の高周波用アンテナ基板一体成形物を製造する方法の発明であって、導体、誘導体および接地導体とから構成されるアンテナ用基板の製造方法において、プラスチ

ック成形品に貫通孔を設け、該貫通孔を含む成形品の表面に接地導体を形成し、導体、誘電体および該プラスチック成形品表面に形成された接地導体を一体成形することを特徴とする高周波用アンテナ基板一体成形物の製造方法である。

次に、本発明の高周波用アンテナ基板一体成形物を図に基づいて説明する。第1図は、平面アンテナの一部分を示す斜視図であり、1、2は導体に回路を形成した後の共振器とストリップライン、3は誘電体、4はプラスチック成形品、5はプラスチック成形品に設けた貫通孔、6はプラスチック成形品表面および貫通孔表面に形成した接地導体を示す。

プラスチック成形品4には貫通孔5が設けられており、この貫通孔5の表面とプラスチック成形品4の両面には導通する導体膜（金属張り、メッキ、蒸着膜など）が施されて接地導体6が形成されており、接地導体6が形成されているプラスチック成形品4と誘電体3と導体（1、2）とは第1図のように積層一体化されている。こうするこ

とにより導体に共振器、マイクロストリップライン等の回路パターンを形成した後の基板の反りは、一体成形したプラスチック成形品4の補強効果により防止できる。また誘電体3に隣接するプラスチック成形品4の表面の接地導体6が貫通孔5の表面に形成されている接地導体6を通してもう一方の基板外側表面の接地導体6に導通するので、同軸ケーブルまたは導波管はこの外側表面の接地導体6の適当な部位に接続すれば良く、したがってこれらは容易に取付けることができるので作業性が著しく向上する。

貫通孔5の数は、1個でもよいが、信頼性を確実なものとするために2個以上であることが望ましい。

プラスチック成形品4は、シート状または型内において所望する形状に賦形するものであれば特に制限はなく、押出成形、プレス成形、射出成形、スタンパブル成形、真空成形、RIM成形等一般に使用される成形方法で成形されたものを適宜選択して用いることができる。そしてコンバーター

## 1 1

等の関連部品を取付けるためのボスを有したり、プラスチック成形品の強度を発現させるためリブが設けられているものであっても良い。また、このプラスチック成形品は無欄または有機充填材によって強化されているものが望ましい。

この充填材としてはマイカ、クレー、ガラスビーズ、ガラス繊維、アルミナ、ケイソウ土、炭酸カルシウム、タルク、ワラストナイト、澱粉、紙、パルプなどが挙げられる。プラスチックの種類としては特に限定するものではないが、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン、ABS、AS、PVC、ポリエステル、アクリル樹脂、ポリカーボネート等を好適なものとして挙げるができる。プラスチック成形品4は、この表面に接地導体6を設ける際に、接地導体6とプラスチックの密着性を向上させる点から表面が粗化あるいは化学的に改質されているもの、たとえば、サンドブラスト、クロム酸と硝酸混液や有機溶剤等による化学的エッチング、コロナ処理、プラズマ処理等が施されているものが望ましい。ただし、接

## 1 2

地導体6の誘電体側表面は、平滑な方が伝送損失が低く良好であるので、密着性と伝送損失の兼ね合いでプラスチック表面粗化の程度が適宜調整されているものが好ましい。導体（1、2）や接地導体6としては電気抵抗の低い導体、たとえば金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル等が良好であり、伝送損失を低下させる面から電気抵抗のより低い銀、銅が好ましく、さらにコストの面から銅が特に好ましい。導体は両面が平滑な金属箔、特に両面が平滑な銅箔が好ましく、中でも、たとえば圧延銅箔、無酸素銅箔が好ましい。また高周波電流は導体の表層部を流れるので、接地導体の厚みは数 $\mu\text{m}$ あれば充分であり、厚すぎると反り易くなるので適切な厚みに調整されていることが望ましい。

誘電体3としては、高周波用基板に多用されているポリテトラフルオロエチレンやポリエチレンにガラス繊維を埋設させたものであっても良く、この他ポリオレフィン、ポリスチレン等の樹脂なども好適に使用できる。中でも伝送損失を低下さ

せるためには、 $\epsilon_r$  や  $\tan \delta$  の出来るだけ小さな値を持つ樹脂を使用することが望ましく、特に好ましいものとして、たとえば  $\epsilon_r$  や  $\tan \delta$  の小さい気体を含む発泡ポリオレフィンフォームまたはポリオレフィン粉末の焼結体などを挙げることができる。このような形態にすることにより  $\epsilon_r$  や  $\tan \delta$  の値が小さくなって伝送損失が低下する効果が得られるばかりでなく、他に誘電体の弾性率が低くなり、反りの防止効果が著しく向上し、プラスチック成形品の肉厚を薄くできるので軽量化を図ることができ、またコスト的に有利になる。

前記ポリオレフィンとしては、たとえばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-4-メチルペンテン、ポリイソブテンなどのポリオレフィン単独重合体、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、プロピレン-1-ブテン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-スチレン共重合体、のようなポリオレフィン共重合体およびこれらの

混合物よりなる樹脂組成物などを挙げることができる。誘電体3と導体(1、2)および接地導体6は、接着剤または接着フィルムなどの接着層を介して積層されていることが望ましい。これは導体のエッチングの際、エッチング液が誘電体にしみ込むのを防止するのに有効なためである。接着層はその構造中に極性基を多数含むと  $\epsilon_r$ 、 $\tan \delta$  が高くなることがある。そのような場合、接着層の厚みは必要最小限にすることが望ましい。

前記接着剤としては、たとえばアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、クロロブレンゴム、ニトリルゴム、エポキシフェノール、ブチラールフェノール、ニトリルフェノール等が挙げられる。また、接着フィルムとして(I)エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-マレイン酸共重合体、エチレン-無水マレイン酸グラフト化重合体、エチレン-メタクリル酸グリシジル-酢酸ビニル三元共重合体、アイオノ

## 15

マー重合体などのようにポリオレフィンに $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸、またはそのエステル、その無水物もしくはその金属塩あるいは飽和有機カルボン酸を通常の共重合またはグラフト共重合させて得た共重合体、(II)ポリオレフィンと前記(I)の共重合体の混合物、(III)ポリオレフィンに粘着付与剤等を配合した接着性配合物を挙げることができる。

次に、この高周波用アンテナ基板の製造方法を説明すると、前記プラスチック成形品に前記の如き貫通孔を設けて成形加工し、その貫通孔を含む表面に前記した接地導体を形成した後、前記誘電体、前記導体(1、2)を積層し一体成形することにより、本発明の高周波用アンテナ基板を製造しうるものである。

プラスチック成形品へ貫通孔を設ける方法としては、プラスチック成形品を成形する際に型中に貫通孔となるピン等の治具を設け成形するか、成形後ドリル打抜き等により貫通孔を設ける方法がある。

## 16

プラスチック成形品表面への接地導体の形成法は、本発明の目的を満たすものであれば特に制限はなく、例えば無電解メッキ法または無電解メッキ法に電気メッキ法を組み合わせた方法、スパッタ法、電子ビーム蒸着法、抵抗加熱蒸着法等が挙げられる。

導体、誘電体およびプラスチック成形品上に形成した接地導体の一体成形は、プラスチック成形品上に形成した接地導体と、誘電体および誘電体と導体との間に前記接着剤もしくは接着層を適切な厚みとなるように設け、互いに密着するように重ね、プラスチックが著しく変形しない条件で加圧・加熱プレスすることにより行うことができる。

なお、プラスチック成形品として、ボス、リブを設けたプラスチック成形品を用いる場合には、その型を雄型とした場合、ボス、リブに対応した雌型を作り、プラスチック成形品をこの雌型に嵌合せることにより一体成形の作業性を向上させることができる。

## (作用)

本発明の高周波用アンテナ基板は貫通孔を設けたプラスチック成形品を用いており、その貫通孔内表面を含むプラスチック成形品表面に接地導体が形成されている特定の構造の接地導体付プラスチック成形品、誘電体、導体を積層一体成形した構成となっているので、プラスチック成形品の補強作用により導体に回路パターンを形成した後の基板の反りを防止することができ、かつ同軸ケーブルまたは導波管と接地導体の結合は、誘電体に隣接する接地導体がプラスチック成形品に設けた貫通孔上に形成された接地導体を通してもう一方の接地導体に導通しているため、この部位に接続すれば良く容易に取付けられ、作業性が著しく向上する。さらに誘電体として、 $\epsilon_r$  や  $\tan \delta$  の小さい発泡ポリオレフィンフォーム、またはポリオレフィン粉末の焼結体を使用し、接地導体として銅を使用することにより伝送損失を大幅に低下

させることができるものである。

## (実施例)

## 実施例 1

プラスチックとしてABS、クラシックAP-8 (住友ノーガタック株式会社商品名)を用い、230℃でプレスにより成形を行い、300×300×3mmのプラスチック成形品を得た。これに1mmφの貫通孔をドリルにより4個設けた。次にこれを常法に従いクロム酸硝酸でエッチングを行い、日立無電解銅メッキ液CUST-201 (日立化成工業株式会社商品名)により貫通孔を含むプラスチック成形品表面に無電解銅メッキを行い、さらに硫酸銅を使用し電気メッキを行って厚さ2~3μmの銅メッキ体としての接地導体を形成した。この接地導体張りプラスチック成形品の片面の銅メッキ上に接着フィルム (ニッケル0908C (25μm, 三井デュボンポリケミカル株式会社商品名、エチレンメタアクリル酸共重合体))、誘電体 (10倍発泡架橋ポリエチレン

## 19

フォーム、ハイエチレンS (1mm, 日立化成工業株式会社商品名))、接着フィルム (ニッケル0908C)、圧延銅箔 (35μm, 日本製鋼株式会社製)をこの順序に積層し、接着フィルムとフォームの誘電体厚みが0.7~0.8mmになるよう120℃で10分間プレスして一体成形した平面アンテナ基板を得た。

## 実施例 2

プラスチックとしてガラス繊維を10重量%含む、ガラス繊維強化ポリマーメチルペンテン-1、FR-TPX T110 (三井石油化学工業株式会社商品名)を用い、260℃でプレスにより成形を行い、300×300×3mmのプラスチック成形品を得た。これに1mmφの貫通孔をドリルにより4個設けた。次にこれを常法に従い銅板を用いスパッタ法によりプラスチック成形品の表面、裏面にそれぞれスパッタを行い、厚さ2~3μmの接地導体となる銅を形成した。

貫通孔表面は銅で被覆されており、プラステッ

## 20

ク成形品の表面、裏面の導通をテスターで測定したところ導通があった。この接地導体を形成したプラスチック成形品上に実施例1と同様にして接着フィルム、フォーム、銅箔を積層し一体成形平面アンテナ基板を得た。

## 比較例 1

実施例2で使用したFR-TPX T110の300×300×0.7mmの板をプレスで成形し、これに接着フィルムニッケル0908C (25μm)を介して圧延銅箔を積層し、120℃で10分間プレスし両面銅張り積層板を得た。

## 比較例 2

比較例1のプラスチックを高密度ポリエチレン、ハイゼックス6200B (三井石油化学工業株式会社商品名)とし、プレスによる成形温度を180℃とすること以外比較例1と同様に行い、両面銅張り積層板を得た。

実施例1、2、比較例1、2で作製した基板の

$\epsilon_r$ 、伝送損失、導体（銅箔）を全面エッチングした後の300mmスパン間の反り量を第1表にまとめて示した。

$\epsilon_r$  はASTM D3380により測定した。伝送損失はマイクロストリップラインの特性インピーダンスが $50 \pm 5 \Omega$ になるよう基板の導体（銅箔）をエッチングレスストリップラインを形成し、スイープジェネレータ、スカラネットワークアナライザにより常法で測定した。測定周波数は12GHzで行った。反りは基板をつるし、直線定規を凹面にあて、定規と凹面との距離の最大値を測定値とし、これを反り量とした。

（以下余白）

第1表

項目	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
比誘電率 $\epsilon_r$	1.2	1.2	2.2	2.3
伝送損失 (dB/m)	2.1	2.1	2.9	2.7
反り量 (mm) (300mmスパン)	0	0	8	*

\* 基板がカールし測定不可

第1表に示したように、貫通孔を設けたプラスチック成形品を成形し、この表面に接地導体を形成し、誘電体、導体を積層し一体成形した実施例1および2ではエッチング後の反りを防止できる。比較例1および2はエッチング前はいずれも反り量は零であったが、両面銅張り積層板の一方の銅箔を接地導体にし、これにマスク用のフィルムを貼着し、もう一方の導体に回路パターンを形成することを想定し全面をエッチング除去すると、比較例1ではガラス繊維が10%混入され強化されているにもかかわらず、反り量が8mmと大きな値を示した。比較例2では基板がカールし巻物状と

23

なり反り量が測定できなかった。反り量測定後の比較例1および2を厚さ1mmのアルミニウム板にビス止めしたが、比較例2のものでは狭い間隔でビス止めしなければ基板がアルミニウム板から浮き上がってしまった。

平面アンテナは共振器で電波を受信しマイクロストリップラインで位相を合せ集められた電波電力を導波管や同軸ケーブルに伝えなければならない。導波管同軸コンポーネントの導波管を4個のビス止めで基板に取付けてみたところ、実施例1、2のものでは、導波管の取付穴にドリルで穴をあけ、その穴にビスを通し導波管を直接固定すれば導波管の導体部と接地導体が接触しているので十分に結合され、作業性が良好であった。一方比較例1、2のものについてアルミニウム板を補強板としたものは、接地導体である銅箔とアルミニウム板の接触が不十分であり信頼性に欠けることがわかった。また、この場合はんだ付けによる接続は極めて困難であった。

24

#### 実施例3

実施例1のプラスチック成形品を銅メッキするのにかえてニッケルメッキした他は同様にして平面アンテナ基板を得た。このものの伝送損失は2.5dB/mであって、反り量は零であった。

#### （発明の効果）

本発明によると、基板の反りが実質的に生じず、導波管や同軸ケーブルと接地導体との接続が容易であり、しかも、伝送損失が大幅に低下しており、さらにコンパクトで収納性が高く、軽量であるなどの特性上かつ実用上著しく優れた高周波用アンテナ基板一体成形物およびその効率のよい製造方法を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の高周波用アンテナ基板の一実施形態の主要部分の斜視図である。

符号の説明

25

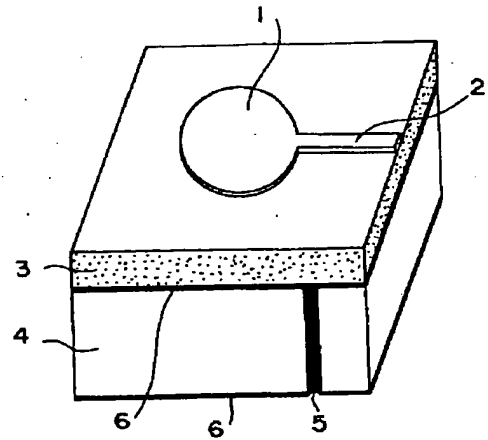
—25—

26



- 1 導体 (共振器)
- 2 導体 (マイクロストリップライン)
- 3 誘電体
- 4 プラスチック成形品
- 5 貫通孔
- 6 接地導体

代理人 弁理士 廣瀬 章



- 1---導体
- 2---導体
- 3---誘電体
- 4---プラスチック成形品
- 5---貫通孔
- 6---接地導体

第 1 図